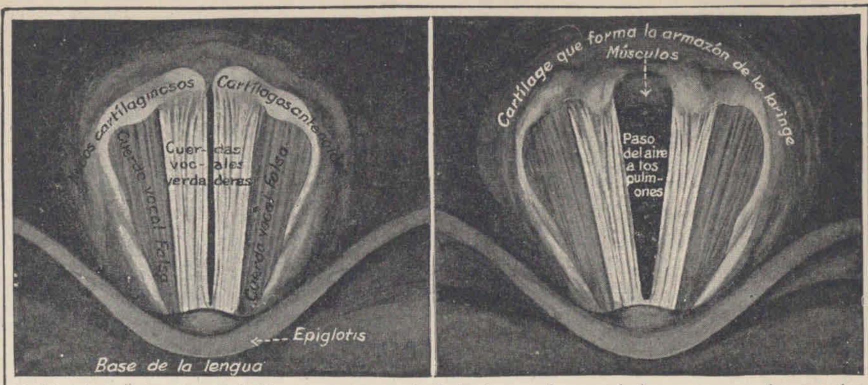


En el primero de estos grabados, que representa la laringe u órgano de la voz, vemos las cuerdas vocales en posición de emitir un sonido. El aire sale empujado a través de la estrecha hendedura, poniendo las cuerdas en vibración. En el segundo dibujo vemos las cuerdas vocales en estado de reposo. La epiglotis cubre la laringe cuando tragamos algo.

OIR Y HABLAR

EL oído interno bastaría para hacer del hueso que lo contiene el más maravilloso de todo el cuerpo. Sabemos ya que dicho hueso aventaja en dureza y macicez a todos, no tan sólo porque forma parte de la base del cráneo y necesita, por tanto, poseer ambas cualidades, sino porque un hueso macizo conduce mejor las ondas sonoras que otro que fuese de consistencia esponjosa.

Debemos saber que, para la función auditiva, lo esencial es que las ondas sonoras lleguen de un modo u otro hasta las células ciliadas del oído interno. Sin duda lo mejor es que el sonido llegue hasta allí, siguiendo las admirables construcciones orgánicas, al efecto dispuestas, y de las que hemos tratado ya, pero, a pesar de que tales construcciones son muy útiles y que sin ellas el oído se aminora bastante, no son indispensables.

Las ondas sonoras pueden ser transmitidas desde los dientes, o en general, desde los huesos de la cabeza, y sin disputa lo son, cada vez que oímos un sonido, hasta el peñasco o sea el hueso que contiene el oído interno, que por ser compacto, es un excelente transmisor de las ondas sonoras, y así éstas pueden llegar hasta las células ciliadas. Las ondas sonoras que por este camino llegan al oído interno, contribuyen a la agudeza de la función auditiva; pero no pueden compararse en importancia con las que siguen el admirable camino, que para este objeto ha formado la naturaleza. Existe, además, otra razón que da interés e importancia al peñasco, y es que este hueso contiene otro órgano de un sentido distinto, órgano que está situado junto al oído interno y en comunicación, además, directa o indirecta con él. Durante mucho tiempo se ha creído que el mencionado órgano formaba también parte del oído y contribuía a la función auditiva. En la actualidad se sabe que no es así.

El error era natural, porque se veía que aparentemente un mismo nervio se desprendía del cerebro, para extenderse por ambas partes del oído interno como así se suponía. Pero, en realidad, lo que se creía un solo nervio, designándose así aún hoy día, está constituído por dos nervios distintos, como claramente demuestra el trayecto de sus fibras hacia el cerebro.

Observamos, entonces, que las fibras procedentes del verdadero oído interno van a aquella región del cerebro donde tiene lugar la sensación auditiva; y, diversamente, las que proceden del otro órgano, a que nos hemos referido, se dirigen a otra parte del

cerebro que nada tiene que ver con dicha función.

El órgano, a que aludimos, es el del sentido del equilibrio, y es probablemente un hecho fortuito que se encuentre en tan inmediata vecindad con el del sentido del oído.

UNA PARTE POCO CONOCIDA DE NUESTRO CUERPO QUE NOS AYUDA A SOSTENERNOS DE PIE

El sentido del equilibrio es, en cierto modo, un sentido que nos da cuenta del mundo exterior, como la vista y el oído; porque nos dice en qué relación dicho mundo exterior se halla respecto de nuestros cuerpos. Sin embargo, es enteramente diferente de los sentidos que nos son tan conocidos y, al revés de éstos, no está dispuesto para recibir, como el oído y la vista, algo del mundo exterior; por tanto, no está en comunicación directa con la superficie del cuerpo.

Antes de proceder al estudio del órgano de este sentido, debemos decir que recibe otra clase de auxilios o datos para su funcionamiento. Nuestro equilibrio no depende exclusivamente de los órganos de este sentido, situados en la base del cráneo, si bien no podríamos equilibrarnos sin la ayuda de ellos. Cuando estamos de pie, por ejemplo, posición que es mucho más difícil de lo que suele suponerse, contribuyen en gran manera a sostener el equilibrio las sensaciones procedentes de las plantas de los pies. Si la piel de dicha región se embadurna con algo que detenga su sensibilidad o en casos de enfermedad que hayan dado el mismo resultado, la estación de pie no nos resulta ni con mucho tan fácil.

Pero la vista auxilia también el sentido del equilibrio. Mientras se tengan los ojos abiertos, una persona, aunque no esté auxiliada por las sensaciones de las plantas de los pies, puede mantenerse en equilibrio, el cual le será también posible si aparta mucho los pies, pero si los junta y además cierra los ojos, es muy probable que se caiga.

GRAN UTILIDAD DE LA VISTA PARA SOSTENER EL CUERPO EN EQUILIBRIO

Si los órganos del equilibrio que se encuentran en la base del cráneo se conservan en perfecto estado, podemos generalmente sostenernos en equilibrio con los ojos cerrados y los pies juntos, mientras el cerebro continúe percibiendo las sensaciones procedentes de las plantas de los pies y de los músculos y articulaciones de las extremidades inferiores. Si queremos sostenernos en equilibrio sobre una tabla extrecha o, lo que es aún más difícil, sobre una cuerda tirante, los ojos son entonces más útiles y a no ser que estemos muy diestros en tales ejercicios, son del todo indispensables. Todo el mundo sabe que el *funámbulo* que pasa por una cuerda tirante mira fijamente a un punto determinado, lo que le ayuda grandemente. Si ha adquirido gran destreza en tales ejercicios, le será posible andar por la cuerda con los ojos vendados; pero esto es mucho más difícil. Sin embargo, tanto los ojos como las diversas sensaciones procedentes de la piel, de los músculos y de las articulaciones, son de importancia secundaria para sostener el equilibrio, si se les compara con los órganos propios de este sentido, sin cuyo perfecto funcionamiento nadie podría sostenerse de pie, ni andar, ni mucho menos pasar por una cuerda. Vamos a ver en qué consisten tales órganos.

El órgano del equilibrio está contenido en el peñasco, que, como sabemos, encierra también el oído medio y el interno en cada lado de la cabeza, y consta de tres diminutos tubos de forma semicircular.

LOS SEIS TUBITOS QUE DAN CUENTA AL CEREBRO DE NUESTROS MOVIMIENTOS

El nombre de medio círculo es semicírculo, de igual modo que el de medio tono es semitono, y el adjetivo correspondiente es semicircular; no hay palabra difícil si conocemos su etimología. Así, pues, el verdadero nombre de estos tubos es el de canales semicirculares, y en el hombre, y en todos los animales superiores, son seis, tres a cada lado de la cabeza. Están llenos de un líquido.

Así como el nervio de la visión va al ojo y el nervio auditivo al oído, así

también el nervio del equilibrio va a los canales semicirculares. El extremo del nervio, esto es, las terminaciones de las innumerables fibras que lo componen, están junto al líquido que llena los canales; y, si este líquido se mueve o si su presión se altera, las fibrillas nerviosas se dan cuenta inmediata del cambio.

Consideremos ahora la figura geométrica que llamamos un cubo; si queremos medirlo vemos que le debemos medir en tres direcciones de arriba abajo de lado a lado, y de delante atrás. En otro cuerpo sólido cualquiera ocurre exactamente lo mismo. Si deseamos medir una habitación, otra vez encontramos la misma verdad; debemos medir el suelo en dos direcciones y luego la altura de una de sus paredes.

En general el espacio tiene tres direcciones o dimensiones, que es la palabra usual, y cuando movemos la cabeza lo hacemos en una o más de esas tres direcciones; podemos, en efecto, moverla hacia los lados o de delante atrás o de arriba abajo. Todo movimiento de cabeza debe de ser necesariamente en una de estas tres direcciones, o en una combinación de dos de ellas o de las tres. Ahora bien, la función del órgano del equilibrio es dar cuenta al cerebro de cualquier movimiento de la cabeza, y su construcción debe ser tal, que ningún movimiento se le pase inadvertido.

Y esta condición está exquisitamente cumplida por los canales situados a cada lado de la cabeza, pues tales conductos están dispuestos de igual modo que las tres direcciones o dimensiones del espacio. Uno de ellos es horizontal y los otros dos son verticales, pero están en ángulo recto entre sí. Como que hay un órgano del equilibrio a cada lado de la cabeza, podemos bien suponer que los canales semicirculares funcionan a pares y así sucede realmente. Por ejemplo, cuando movemos la cabeza de un lado a otro en sentido horizontal, o cuando vamos dando vueltas como en el acto del baile, los conductos semicirculares horizontales de cada lado de la cabeza, funcionan simultáneamente.

EL LÍQUIDO MOVIBLE QUE CONTIENEN LOS SEIS CONDUCTOS SEMICIRCULARES

La consecuencia de tal disposición es que cualquier movimiento de la cabeza repercute al instante en el líquido contenido en uno o más pares de conductos semicirculares, resultando así informado el centro cerebral del equilibrio. Este centro se halla situado probablemente en el cerebelo. En ocasiones sobreviene una enfermedad que afecta al órgano del equilibrio y en tal caso, del mismo modo que una persona que tenga lesionados los ojos no puede ver, así también la que tenga una lesión en el órgano del equilibrio no puede sostenerse de pie, sin que le sobrevenga vértigo.

Se ha demostrado también que si la lesión se limita a uno o dos canales, el vértigo no corresponde sino a la dirección de los canales o conductos afectados. Si, por ejemplo, el conducto semicircular lesionado es el horizontal, nos serán posibles los movimientos de arriba abajo de la cabeza, pero tan pronto como queramos moverla en sentido lateral sobrevendrá el vértigo, llegando a caer si no nos apoyamos o no nos sostienen.

La historia de los canales semicirculares es muy interesante; los vertebrados inferiores que, como sabemos, son los peces, no presentan el menor indicio de tales órganos. Ahora bien, los peces se mantienen perfectamente en equilibrio y no dan jamás señales de mareo o vértigo; sin embargo, comprenderemos como tan perfecto equilibrio es posible en los peces a pesar de carecer de conductos semicirculares, si consideramos la enorme presión del agua actuando sobre la superficie de sus cuerpos y, por tanto, el pez recibirá de su piel muchos más datos acerca de la situación de su cuerpo, que las que recibimos nosotros.

¿POR QUÉ LAS AVES PUEDEN VOLAR SIN CAERSE?

A medida que vamos subiendo por la serie de los vertebrados, observamos la aparición progresiva de los conductos semicirculares, que, sin embargo, no aparecen todos de una vez. Si nuestras

nociones acerca de la función de tales conductos son ciertas, debemos encontrarles en extremo desenvueltos y perfeccionados en las aves, a las que no sería posible el vuelo sin un perfecto sentido del equilibrio. Durante el vuelo, el ave no recibe tantas nociones de sus patas, como las recibimos nosotros en la bipedestación y en la marcha, que son, desde luego, cosas más fáciles, y, por tanto, necesitan mucho más el auxilio de órganos especiales para el equilibrio. Y en efecto, ningún animal presenta como el ave los canales semicirculares tan perfectos y desarrollados; ésta, mucho más que los individuos de nuestra especie, si el funcionamiento de tales conductos está alterado o destruído, pierde la noción del equilibrio y comete errores al volar, los cuales corresponderán precisamente a la lesión que tenga en el órgano del equilibrio. Es muy probable que este hecho encierre la explicación de los pichones llamados « volteadores ».

Antes del descubrimiento de todos estos hechos creíase que los conductos semicirculares intervenían en la función auditiva, creencia muy natural, puesto que tales conductos parecen formar parte del oído interno, y su nervio semeja una rama del nervio acústico.

LOS DIMINUTOS ÓRGANOS DE NUESTRO OÍDO QUE NADA TIENEN QUE VER CON LA AUDICIÓN

Suponíase entonces que los canales semicirculares nos permitían apreciar la dirección del sonido. Nadie podía, en efecto, ver su singular disposición, sin suponer inmediatamente que sus funciones en algo se relacionaban con la dirección; pero hoy día se sabe que dichas funciones no se refieren a la dirección del sonido, sino a la dirección en que la cabeza se mueve. Es mucho más importante saber lo que hace la cabeza que saber la procedencia del sonido y, en todo caso, la existencia de orejas movibles en el exterior de la cabeza es suficiente para permitir al animal apreciar la dirección del sonido, sin necesidad de órgano interno alguno para ello.

Después de estudiar los órganos que nos permiten percibir los sonidos, bueno será conocer los órganos por los que los producimos.

Todos sabemos algo de la laringe, por que todos hemos visto la prominencia que forma y los movimientos que efectúa a veces de arriba abajo en la parte anterior del cuello. Necio es creer que tal prominencia sea la nuez, o la manzana que Adán quiso tragarse y que se le quedó en la garganta; pues laringes en todo semejantes a la humana las presentan también gran número de animales superiores; la laringe u órgano de la voz es sencillamente un instrumento musical de cuerda. Muchas aves dotadas de bella voz presentan, además de este órgano, otro que viene a ser un instrumento de viento o un verdadero tubo de órgano.

El órgano de la voz no está tan sólo relacionado con la palabra y el canto, sino que interviene también en otras funciones esenciales para la vida, pues forma parte del tubo o canal de la respiración Hay que observar, además, que a causa de la forma en que se desarrollaron los pulmones en otras edades, ha resultado que la abertura del aire en la garganta ha quedado por delante de la del tubo alimenticio.

Tan sólo el estudio del desarrollo de nuestros órganos nos permite comprender el significado de una disposición que hace necesario que a cada acto de tragar, sea sólido o sea líquido el objeto que se degluta, tenga éste que pasar por encima de la abertura del canal aéreo sin entrar en él. De tal disposición resulta otra función de la laringe y es precisamente evitar que en cada acto de deglución los alimentos penetren por las vías aéreas o respiratorias. La laringe está formada de varias piezas, que se llaman cartílagos, partes que pueden considerarse como semi-óseas.

EL ESTRECHO CANAL POR QUE PASA EL ALIENTO VITAL

En la vejez, si bien los cartílagos de la laringe no llegan a ser verdaderos huesos, son más duros y calcáreos que en la juventud, y ésta es seguramente

la razón por la cual un oído ejercitado, puede, sin dificultad, distinguir la voz de una persona joven de la de otra entrada en años.

La función esencial de la laringe es sostener y dirigir la acción de dos cuerdecitas llamadas cuerdas vocales o de la voz. Las cuerdas vocales tienen un borde libre en su parte media, desde el cual se extienden hasta las paredes laterales de la laringe.

Todo el aire de la respiración pasa al través del estrecho espacio comprendido entre las cuerdas vocales. El mecanismo por el que éstas se mueven, es muy sencillo. Cada vez que hacemos un movimiento de inspiración, las cuerdas vocales se separan; y cuando nos atragantamos, es, sencillamente, porque las cuerdas vocales no se separan una de otra lo que es debido. Mas para que las cuerdas vocales puedan producir la voz, se necesita que sus funciones sean mucho más complejas. Ha de ser posible también sostenerlas tirantes, de manera que vibren cuando el aire las impulse de un modo suficiente. Sin embargo, no es esto todo, sino que deben de ser también capaces de adquirir diferentes grados de tensión. Como veremos cuando estudiemos el sonido, el tono de un objeto cualquiera en vibración, esto es, la cualidad de toda nota de ser más aguda o más grave, depende de diversas circunstancias; del peso del objeto sonoro, de su longitud y de su mayor o menor tensión.

UN MARAVILLOSO INSTRUMENTO MUSICAL DE UNA SOLA CUERDA

En un piano, para producir notas de diferentes tonos, tenemos una serie de cuerdas de diferente longitud, cada una de las cuales, al ser golpeada, produce la nota correspondiente. Para variar el tono podemos también hacer que una cuerda sea de un material mucho más denso que otras. En el caso del violín, si bien este instrumento tiene escaso número de cuerdas, es, sin embargo, posible producir con ellas toda la serie de notas, acortando con los dedos más o menos las cuerdas puestas en vibración; además, las diferentes cuerdas del instrumento tienen también distinto peso y espesor.

Pero la laringe sólo tiene dos cuerdas que vibran siempre al mismo tiempo y es imposible, pues, producir voz con una sola de ellas; además, las cuerdas de la laringe tienen el mismo peso y longitud. Fuera del cuerpo humano, un instrumento musical que tuviera una sola cuerda, que no fuese susceptible de ser acortada a voluntad, como la de un violín, no produciría gran variedad de sonidos, pues la única manera de alterar el tono o nota que tal instrumento produjera, sería variando la tirantez o tensión de la cuerda. Con toda seguridad puede decirse que tan sólo un material viviente, es susceptible de cambiar su estado de tensión en todos los grados requeridos por la música, sin que se altere o lesione la cuerda vibrante.

MARAVILLOSO PODER QUE UN BUEN CANTANTE TIENE SOBRE SU VOZ

Pero aunque nuestras cuerdas vocales tan sólo puedan variar el tono de la nota que emiten, poniéndose más o menos tirantes, esto es, por un solo medio, no existe, sin embargo, instrumento musical que pueda compararse a ellas. Un buen cantante puede producir toda clase de notas en un intervalo de dos octavas y existen muchos cantantes cuya voz tiene una extensión mucho mayor. Fuera del cuerpo humano el hecho no tiene equivalente. Es muy importante, pues, conocer el tejido que forma las cuerdas vocales, tejido que les permite variar su tensión en tan tenues grados sin lesionarse. El tejido que forma las cuerdas vocales, es sencillamente el llamado tejido elástico, esto es, un tejido constituído por fibras que son capaces de distenderse en alto grado, y que se encuentra también en otras muchas partes del cuerpo. Pero otro cuerpo elástico cualquiera resulta correoso, si se compara con la exquisita elasticidad de las cuerdas vocales.

¿CÓMO SE PONEN TIRANTES LAS CUERDAS VOCALES PARA PRODUCIR DIFERENTES SONIDOS?

Ocurre preguntar ¿cómo se modifica la tirantez de las cuerdas? En la parte

anterior, o sea, inmediatamente detrás de la parte de la laringe que sobresale en la piel, las cuerdas vocales se insertan en el mayor de los cartílagos de la laringe, pero en la parte posterior están fijas en unos delgados núcleos cartilaginosos, delicadamente unidos ellos a su vez a la parte en que se apoyan, de modo que pueden moverse en varias direcciones.

Cuando cantamos, los referidos núcleos cartilaginosos son fuertemente tirados hacia atrás cada vez que sube el tono de la nota que emitimos, con lo que las cuerdas vocales se ponen más tirantes; por el contrario, cuando debemos emitir una nota grave los referidos núcleos cartilaginosos se inclinan o son tirados hacia delante, por lo que disminuye la tensión o tirantez de las cuerdas vocales. Los músculos que determinan todos estos movimientos, son en extremo delgados y pequeños.

Cuando un cantante emite una nota de las más agudas de que es capaz, sus cuerdas vocales deben vibrar con una rapidez por lo menos cuatro veces mayor que cuando el mismo artista está emitiendo una nota de las más graves de su registro vocal; por lo que también dichas cuerdas vocales deben estar más tirantes.

¿POR QUÉ LA VOZ HUMANA ES MUCHO MÁS MARAVILLOSA QUE UN PIANO?

No hay que creer que el cantante en las dos octavas de extensión de su voz, esté reducido a las notas que en un intervalo igual tiene un piano. Los pianos, como es sabido, presentan tonos y semitonos; todos ellos puede emitirlos también el cantante que con el piano se acompañe. Ahora bien, hay cantantes que pueden emitir hasta once tonos diferentes comprendidos entre dos notas inmediatas del piano.

Como hemos dicho ya, tan rica variedad depende de la tensión de las cuerdas vocales, y esta tensión depende a su vez de la fuerza variable con que los diminutos músculos tiren de los cartílagos en que están atadas las cuerdas vocales; y esto depende de la intensidad de la corriente nerviosa que, procedente de ciertas células del cerebro, va a parar a tales músculos. El lugar donde realmente reside, pues, la finura y delicadeza del mecanismo, es el centro cerebral de la emisión de la voz.

Como sabe todo el que alguna vez ha tratado de leer algún canto o melodía, una cosa es tener todo el mecanismo dispuesto para la producción o emisión de una nota determinada, y otra cosa muy distinta es poder emitir aquella nota en un momento determinado. Para ello existen dos clases de dificultades, la primera de las cuales consiste en que nos es necesario imitar la nota que oímos y deseamos emitir, en cuanto a la segunda, encierra una maravilla mayor que cuantas hemos descrito.

LA MARAVILLA DE LA ESCRITURA Y LECTURA DE LA MÚSICA

Vamos a referirnos a esta segunda dificultad, considerando a un cantante que está interpretando una pieza de música que no ha oído jamás. ¿Qué imita en tal caso? ¿Cómo se guía entonces? El artista en este caso imita o interpreta un sonido determinado que existe en su mente; pero en qué consiste esta idea y donde reside, nadie puede determinarlo, porque es cosa que pertenece al mundo mental, al reino de los misterios, en el que fallan todas nuestras investigaciones.

Por último, tenemos el caso de un compositor, sentado en su gabinete delante de una hoja de papel y con la pluma en la mano y creando música, « sacándosela de la cabeza », para ser interpretada y oída por otras personas. Música de la más bella que existe, música que ha hecho feliz al afligido, que ha dado valor al cobarde y seriedad al frívolo y que continuará en toda época realizando estos milagros, fué compuesta por el insigne Beethoven, mucho tiempo después de haber quedado completamente sordo. Jamás oyó ni una sola nota de la más hermosa música que produjo, y, sin embargo, con su oído mental la oía mejor que todos cuantos la han oído y la oirán, pues, de lo contrario, no la habría creado.